



Correction de l'examen de statistique descriptive

Exercice1 (10pts): On s'intéresse à la répartition des salaires mensuels dans une entreprise. Les effectifs observés sont donnés dans le tableau suivant :

Tableau 1 : répartition selon le salaire mensuel

Salaire exprimé en milliers de DHs	Centre de classe m_i	Effectif n_i	Fréquence f_i	Fréquence cumulée F_i	$f_i m_i$	$f_i m_i - \bar{x} $
[4 ; 7[	5,5	35	20,59%	20,59%	1,13	1,236
[7 ; 11[	9	51	30,00%	50,59%	2,70	0,751
[11 ; 13[	12	27	15,88%	66,47%	1,91	0,079
[13 ; 16[	14,5	31	18,24%	84,71%	2,64	0,547
[16 ; 21[	18,5	17	10,00%	94,71%	1,85	0,700
[21 ; 27[	24	9	5,29%	100,00%	1,27	0,662
Total		n = 170	100,00%		11,50	3,974

Tableau2 : quelques caractéristiques de la variable « salaire mensuel » exprimées en dirhams

Salaire le plus fréquent (Mo)	Salaire moyen ($\bar{x}$)	Premier quartile (Q_1)	Salaire médian (Q_2)	Troisième quartile (Q_3)	Écart absolu moyen ($\sum_{i=1}^n f_i m_i - \bar{x} $)
12 000 DH	11 500 DH	7 588,24 DH	10 921,57 DH	14 403,23 DH	3974,56 DH

A- Compléter le Tableau 1 et le tableau 2. (dans la tableau 2 les chiffres doivent être exprimés en dirhams)

B- Répondre aux deux questions suivantes :

a. Selon Tukey, une donnée est considérée comme valeur aberrante si elle s'écarte d'une distance d'au moins 1,5 ($Q_3 - Q_1$) au-dessus de Q_3 ou en-dessous de Q_1 . Peut-on conclure dans notre étude qu'il y a des valeurs aberrantes dans la série des données ? Justifiez.

On calcule $1,5 (Q_3 - Q_1) = 10\,222,49$, une valeur aberrante sera inférieure à $Q_1 - 10\,222,49 = -2\,634,25$ ou supérieure à $Q_3 + 10\,222,49 = 24\,625,71$.

On peut considérer que toutes les valeurs comprises entre 24 626 DH et 27 000 DH sont des valeurs aberrantes.

b. Le pourcentage de salariés qui ont un salaire inférieur ou égale à 6000 DH est

$$q_\alpha = L_i + \left[\frac{\alpha - F_{i-1}}{f_i} \right] C \Rightarrow \alpha = F_{i-1} + \frac{q_\alpha - L_i}{C} f_i = 0 + \frac{6 - 4}{3} 0,2059 = 13,73\%$$

Exercice2 (7pts): Dans le domaine de l'agriculture, on veut étudier l'influence de l'utilisation d'un certain type d'engrais sur le rendement. On a collecté six données que nous donnons dans le tableau suivant :

Tableau 3 : observations des quantités d'engrais et des rendements

	Obs.1	Obs.2	Obs.3	Obs.4	Obs.5	Obs.6	Total	Moyenne
x : Engrais (kg/ha)	100	200	300	400	500	600	2100	350
y : Rendement (Q/ha)	30	37	46	55	62	64	294	49
x^2	10000	40000	90000	160000	250000	360000	910000	151666,67
y^2	900	1369	2116	3025	3844	4096	15350	2558,33
$x * y$	3000	7400	13800	22000	31000	38400	115600	19266,67

$Var(x)$	29166,67	$\sigma(x)$	170,78
$Var(y)$	157,33	$\sigma(y)$	12,54
r^2	97,63%		

97,63% de la variabilité du rendement est expliquée par la variabilité de la quantité de l'engrais.

Tableau 4

Coefficient de covariance entre x et y	Coefficient de corrélation entre x et y	Equation de la droite d'ajustement $y = \hat{a} * x + \hat{b}$
2116,67	0,9881	$y = 0,07257 x + 23,6$

1. Compléter le Tableau 3 et le Tableau 4.
2. Si on veut utiliser une quantité d'engrais de 450kg/ha le rendement prévu sera

$$y = 0,07257 * 450 + 23,6 = 56,257 \text{ Q/ha}$$

Exercice3 (3pts):

A. Compléter le tableau de la balance commerciale du Maroc :

Tableau 5 : commerce extérieur de marchandises : balance commerciale

	En MDH Janvier – août		Indice simple	Taux de croissance en %
	2017	2018		
Importations CAF	288 180	318 016	1,1035	10,35%
Exportations FAB	162 972	181 353	1,1128	11,28%
Solde	-125 208	-136 663	1,0915	9,15%

Publication de l'Office des changes : Indicateurs mensuels des échanges extérieurs, Août 2018

B. On donne dans le tableau suivant le prix et la quantité consommée de deux produits P1 et P2 pour les périodes de 2017 et 2018. Donner l'indice de volume de Laspeyres et l'indice de prix de Paasche.

Tableau 6

	Prix		Quantités	
	2017	2018	2017	2018
P1	20	24	120	80
P2	40	30	60	140

Indice de volume de Laspeyres	Indice de prix de Paasche
1,50	0,850